

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-127995

(43)Date of publication of application : 16.05.1997

(51)Int.Cl.

G10L 9/18

G10L 9/14

G10L 9/16

H03M 7/30

(21)Application number : 07-279409 (71)Applicant : SONY CORP

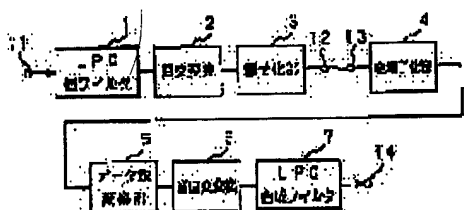
(22)Date of filing : 26.10.1995 (72)Inventor : MATSUMOTO ATSUSHI  
NISHIGUCHI MASAYUKI  
OMORI SHIRO  
IIJIMA KAZUYUKI

## (54) SIGNAL DECODING METHOD AND SIGNAL DECODER

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To simply control the reproducing speed of the voice signal with high quality without changing the phoneme and pitch by transforming N orthogonal transformation coefficient data into M data, inverse-transforming the transformed data, and making prediction synthesis based on the obtained linear/ nonlinear prediction residual.

**SOLUTION:** The linear/nonlinear prediction residual, e.g. short-term prediction residual, is obtained for the input signal, and orthogonal transformation is applied to the obtained short-term prediction residual. N orthogonal transformation coefficient data obtained for each transformation unit are inputted from a transmission signal input terminal 13, and N orthogonal transformation coefficient data are transformed into M orthogonal transformation coefficient data by a data number transformation section 5. M orthogonal transformation coefficient data obtained by the data number transformation section 5 are inverse-transformed by an inverse orthogonal transformation section 6. Prediction synthesis is made by an LPC synthesizing filter 7 based on the short-term prediction residual obtained by



the inverse orthogonal transformation section 6. The reproducing speed can be simply controlled.

---

#### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's  
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application  
other than the examiner's decision of  
rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-127995

(43)公開日 平成9年(1997)5月16日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 0 L	9/18		G 1 0 L 9/18	A
	9/14		9/14	G
	9/16		9/16	
H 0 3 M	7/30	9382-5K	H 0 3 M 7/30	A

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平7-279409

(22)出願日 平成7年(1995)10月26日

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 松本 淳

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72)発明者 西口 正之

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72)発明者 大森 士郎

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74)代理人 弁理士 小池 晃 (外2名)

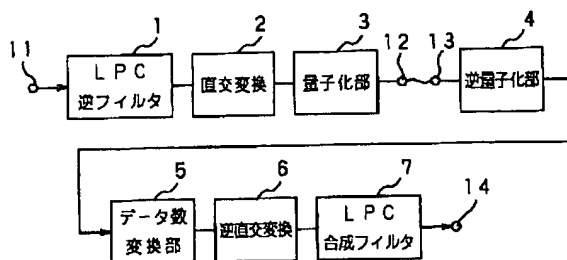
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 信号復号化方法及び信号復号化装置

(57)【要約】

【課題】 音声信号の再生スピードのコントロールを簡単にかつ音韻、ピッチを不変として高品質に行える信号復号化方法及び信号復号化装置を提供する。

【解決手段】 入力信号に対して短期予測残差を求め、求められた短期予測残差に対して直交変換を施すことにより変換単位毎にN個の割合で得られた直交変換係数データが伝送信号入力端子13より入力され、上記N個の直交変換係数データをM個に変換するデータ数変換部5と、データ数変換部5にて得られるM個の直交変換係数データを逆変換する直交変換部6と、逆直交変換部6にて得られる短期予測残差に基づいて予測合成を行うLPC合成フィルタ7とを有するものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入力信号に対して線形／非線形予測残差を求め、求められた線形／非線形予測残差に対して直交変換を施すことにより変換単位毎にN個の割合で得られた直交変換係数データが入力され、

上記N個の直交変換係数データをM個に変換するデータ数変換工程と、

上記データ数変換工程にて得られるM個の直交変換係数データを逆変換する逆変換工程と、

上記逆変換工程にて得られる線形／非線形予測残差に基づいて予測合成を行う合成工程とを有することを特徴とする信号復号化方法。

【請求項 2】 上記直交変換係数データは、短期予測残差を直交変換した得られたデータであることを特徴とする請求項 1 記載の信号復号化方法。

【請求項 3】 上記直交変換係数データは、上記入力信号からピッチ成分が除去されて得られたピッチ残差であることを特徴とする請求項 1 記載の信号復号化方法。

【請求項 4】 上記データ数変換工程は、上記N個の直交変換係数データの大きさを変化させずに、各サンプル位置のみを変化させる工程であり、  
変換後の各サンプル位置は、元のサンプル位置を示すサンプル番号をM/N倍して得られる値を、四捨五入して得られるサンプル番号に従って配置することで決定されることを特徴とする請求項 1 記載の信号復号化方法。

【請求項 5】 上記直交変換係数データは、周波数軸上のサンプルデータであり、

上記データ数変換工程は、  
上記周波数軸上のサンプルデータをオーバーサンプリングするオーバーサンプル工程と、

上記オーバーサンプル工程にて得られる周波数軸上のサンプルデータをリサンプルするリサンプル工程とを有することを特徴とする請求項 1 記載の信号復号化方法。

【請求項 6】 入力信号に対して線形／非線形予測残差を求め、求められた線形／非線形予測残差に対して直交変換を施すことにより変換単位毎にN個の割合で得られた直交変換係数データが入力され、

上記N個の直交変換係数データをM個に変換するデータ数変換手段と、

上記データ数変換手段にて得られるM個の直交変換係数データを逆変換する逆変換手段と、

上記逆変換手段にて得られる線形／非線形予測残差に基づいて予測合成を行う合成手段とを有することを特徴とする信号復号化装置。

【請求項 7】 上記直交変換係数データは、短期予測残差を直交変換した得られたデータであり、

上記合成手段は、上記短期予測残差に基づいて予測合成を行うことを特徴とする請求項 6 記載の信号復号化装置。

【請求項 8】 上記直交変換係数データは、上記入力信

号からピッチ成分が除去されて得られたピッチ残差であり、

上記合成手段は、上記ピッチ残差に基づいて予測合成を行うことを特徴とする請求項 6 記載の信号復号化装置。

【請求項 9】 上記データ数変換手段は、上記N個の直交変換係数データの大きさを変化させずに、各サンプル位置のみを変化させ、この変換後の各サンプル位置は、元のサンプル位置を示すサンプル番号をM/N倍して得られる値を、四捨五入して得られるサンプル番号に従って配置することで決定されることを特徴とする請求項 6 記載の信号復号化装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、入力信号を直交変換して得られた符号化信号を復号化処理する信号復号化方法及び装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来において、オーディオ信号（音声信号や音響信号を含む）の時間領域や周波数領域における統計的性質と人間の聴覚上の特性を利用して信号圧縮を行うような符号化方法が種々知られている。この符号化方法としては、大別して時間領域での符号化、周波数領域での符号化、分析合成符号化等が挙げられる。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、近年において、例えばビデオ装置等で映像信号を倍速で再生したり、低速で再生する際には、音声信号をビデオ信号の再生スピードとは関係なく一定のスピードで再生することが望まれている。すなわち、音声信号がビデオ信号と同期して記録されている場合、例えばビデオ信号が1/2倍速で再生されると、音声信号も倍速で再生されピッチが変化してしまうため、音声信号のピッチを元の通常再生スピードのピッチに戻すように、ゼロクロス点を考慮した時間軸の圧縮処理を行う必要がある。

【0004】そこで、符号励起線形予測（CELP: code excited linear prediction）符号化に代表されるような上述の時間軸上の処理による音声高効率符号化方法では、時間軸のスピード変換（modify）処理すなわち時間軸の圧縮処理が困難であった。これは、デコーダ出力にかなりの演算を行う必要があったためである。

【0005】本発明は、上述の実情に鑑みてなされたものであり、音声信号の再生スピードのコントロールを簡単にかつ音韻、ピッチを不変として高品質に行える信号復号化方法及び信号復号化装置を提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明に係る信号復号化方法は、入力信号に対して線形若しくは非線形（以下線形／非線形という）予測残差を求め、求められた線形／非線形予測残差に対して直交変換を施すことにより変換

## 3

単位毎にN個の割合で得られた直交変換係数データが入力され、上記N個の直交変換係数データをM個に変換するデータ数変換工程と、上記データ数変換工程にて得られるM個の直交変換係数データを逆変換する逆変換工程と、上記逆変換工程にて得られる線形非線形予測残差に基づいて予測合成を行う合成工程とを有することを特徴とすることで、上述の問題を解決する。

【0007】上記信号復号化方法によれば、データ数変換工程にて、入力信号の線形／非線形予測残差、例えばいわゆる短期予測残差やピッチ成分が除去されたピッチ残差等を直交変換して得られる直交変換係数データのデータ数が変換単位毎にN個からM個に変換される、すなわち上記データ数がM/N倍になる。また、逆変換工程にて、上記データ数変換工程で得られたM/N倍のデータ数に変換された直交変換係数データが逆直交変換される。また、合成工程にて、上記逆変換工程で得られた出力データとしての線形／非線形予測残差に基づいて予測合成され、出力信号が得られる。その結果、出力信号の再生スピードは、入力信号をデータ変換処理を行わないときの再生スピードのN/M倍になる。

【0008】また、本発明に係る信号復号化装置は、入力信号に対して線形／非線形予測残差を求め、求められた短期予測残差に対して直交変換を施すことにより変換単位毎にN個の割合で得られた直交変換係数データが入力され、上記N個の直交変換係数データをM個に変換するデータ数変換手段と、上記データ数変換手段にて得られるM個の直交変換係数データを逆変換する逆変換手段と、上記逆変換手段にて得られる線形／非線形予測残差に基づいて予測合成を行う合成手段とを有することを特徴とすることで、上述の問題を解決する。

【0009】上記信号復号化装置によれば、データ数変換手段は、入力信号の線形／非線形予測残差、例えばいわゆる短期予測残差やピッチ成分が除去されたピッチ残差を直交変換して得られる直交変換係数データのデータ数を変換単位毎にN個からM個に変換する、すなわち上記データ数をM/N倍にする。また、逆変換手段は、上記データ数変換手段で得られたM/N倍のデータ数に変換された直交変換係数データを逆直交変換する。さらに、合成手段は、上記逆変換手段で得られた出力データとしての線形／非線形予測残差に基づいて予測合成し、出力信号を得る。その結果、出力信号の再生スピードは、入力信号をデータ変換処理を行わないときの再生スピードのN/M倍になる。

## 【0010】

【発明の実施の形態】以下本発明に係る信号復号化方法及び信号復号化装置の具体例について、図面を参照しながら説明する。

【0011】図1は、上記信号復号化方法の実施の形態が適用される信号復号化装置の具体的な基本構成を示すブロック図である。

## 4

【0012】図1において、上記信号復号化装置は、入力信号に対して線形／非線形予測残差例えば短期予測残差を求め、求められた短期予測残差に対して直交変換を施すことにより変換単位毎にN個の割合で得られた直交変換係数データが伝送信号入力端子13より入力され、上記N個の直交変換係数データをM個に変換するデータ数変換部5と、データ数変換部5にて得られるM個の直交変換係数データを逆変換する直交変換部6と、逆直交変換部6にて得られる短期予測残差に基づいて予測合成を行うLPC (linear predictive coding) 合成フィルタ7とを有するものである。

【0013】先ず、上記信号復号化装置にデータを入力するための信号符号化装置について説明する。

【0014】入力端子11より入力される音声信号（以下入力信号という）は、LPC逆フィルタ1にてLPC（線形予測分析）法による例えば短期予測のフィルタ処理が行われ、短期予測残差いわゆるLPC残差が算出され、直交変換部2にて上記LPC残差が直交変換処理される。また、量子化部3では、直交変換処理された音声信号を量子化処理して、伝送用の信号（以下伝送信号という）に変換して伝送信号出力端子12より出力される。なお、量子化された音声信号は、記録媒体に記録されたり、光ファイバ等の伝送系システムを用いて伝送される。

【0015】続いて、信号復号化装置の説明に移るが、説明に先立って当該信号復号化装置に適用される信号復号化方法について、図2に示すフローチャートを用いて説明する。

【0016】上記信号復号化方法は、入力信号に対して線形／非線形予測残差例えば短期予測残差を求め、求められた短期予測残差に対して直交変換を施すことにより変換単位毎にN個の割合で得られた直交変換係数データが入力され、上記N個の直交変換係数データをM個に変換するデータ数変換工程としてのステップS4と、上記データ数変換工程にて得られるM個の直交変換係数データを逆変換する逆変換工程としてのステップS6と、上記逆変換工程にて得られる短期予測残差に基づいて予測合成を行う合成工程としてのステップS7とを有するものである。

【0017】ここでは、例えば直交変換として離散フーリエ変換（DFT: discrete Fourier transform）処理にて得られた離散フーリエ変換（DFT）対、すなわち $x(n)$ に対して $X(k)$ 、（但し $n=0, \dots, N-1$ 、 $k=0, \dots, N-1$ ）のデータが存在する場合を考える。

【0018】上記信号復号化方法によれば、先ず、 $X(k)$ の各 $k$ の間に $(1-1)$ 個の0が挿入された、例えば以下の(1)式で示される $X'(k)$ を定義したとき、この $X'(k)$ に対する時間領域での信号 $x'(n)$ を求めると、以下の(2)式に示すようになる。

50 【0019】

【数1】

$$X'(k) = \begin{cases} X\left(\frac{k}{l}\right) & (k = lm) \\ 0 & (k = lm + r, r = 1 \dots l-1) \end{cases} \quad \dots(1)$$

$$\begin{aligned} x'(n + pN) &= \sum_{k=0}^{lN-1} X'(k) \exp\left\{\frac{2\pi j}{lN}(lk(n + pN))\right\} \\ &= \sum_{k=0}^{N-1} X'(lk) \exp\left\{\frac{2\pi j}{lN}(lk(n + pN))\right\} \\ &= \sum_{k=0}^{N-1} X(k) \left\{ \exp\left(\frac{2\pi j}{N}kn\right) \right\} \{ \exp(2\pi jkp) \} \\ &= x(n) \quad \dots(2) \end{aligned}$$

【0020】(2)式によれば、 $x'(n)$ は、 $x(n)$ を周期 $N$ で、かつ、 $n=0, \dots, lN-1$ に変換したものとなっている。

【0021】ここで、直交変換後すなわちDFT後の $N$ 個の直交変換係数データまたは振幅データ $X(k)$ を所定のマッピングにて $M$ 個に拡張/縮小し、これら $M$ 個にデータを逆直交変換すなわち逆DFTすることで、 $M/N$  ( $=1$ )倍の持続時間を持った波形が得られる。こうして、得られた波形を重畳加算することで、全体として $M/N$ 倍の時間長を持ち、ピッチは不変の音声を再生することが可能となる。

【0022】ここで、上記信号復号化方法において、ステップS1では、上述した伝送信号が伝送信号入力端子13より入力される。ステップS2では、上記伝送信号が逆量子化処理され、ステップS3にて、図3のaに示すように、逆量子化処理されて得られた $N$ 個の直交変換係数データすなわち振幅データ $X(k)$ が入力される。

【0023】ステップS4では、上記振幅データが一旦ゼロクリアされて、目的のデータ数 $M$ となるように零値が増減される、すなわちデータ数が元のデータ数の $M/N$ 倍になる。ここで、作成された $M$ 個のデータを $c(h)$ とする。

【0024】さらに、ステップS5では、上記 $M$ 個の零値のうち後述する条件に該当する箇所の零値が、以下の(3)式に示すように、対応する各振幅データ $X(k)$ で置換される。この際に、上記振幅データ $X(k)$ は、値を変えずにそのまま用いられる。

【0025】

【数2】

$$C'\left(\left\lfloor \frac{M}{N} \cdot h + 0.5 \right\rfloor\right) = C(h)$$

但し、 $\lfloor a \rfloor$ は $a$ を越えない最大の整数を表す  $\dots(3)$

【0026】(3)式において、置換前の振幅データ $c$ に対して、置換後の振幅データ $c'$ を代入するように示

される。なお、振幅データ $c'$ として、対応する振幅データ $X$ が用いられる。

【0027】ここで、上記条件について説明する。なお、ここでは、 $M/N=1.5$ についての例を示すことにする。

【0028】先ず、第1の例として、 $N$ 個の振幅データを所定の振幅データのサンプル番号を0とし、高域側への並び順を示すサンプル番号 $i$ (但し $i=0, \dots, N-1$ 、すなわち $i=0, \dots, k$ )に $M/N$ すなわち $1.5$ を掛けて、得られた結果を四捨五入した位置の零値を、この振幅データ $X(k)$ で置換していく。また、図3のbに示すように、置換されない零値はそのまま用いられる。

【0029】例えば、 $X(1)$ については、 $1 \times 1.5 = 1.5$ の結果を四捨五入すると、2になり、 $X(1)$ は $c'(2)$ として $c(2)$ に代入される。なお、 $c(1)$ に対しては、対応する $X(k)$ が存在しないため零値のままである。 $X(2)$ については、 $2 \times 1.5 = 3$ となり $c(3)$ は $X(2)$ で置換され、 $X(3)$ については、 $3 \times 1.5 = 4.5$ の結果を四捨五入して5になり、 $c(5)$ は $X(3)$ で置換される。 $c(4)$ は、対応する $X(k)$ が存在しないため、 $c(1)$ と同様に、零値のままである。

【0030】また、第2の例として、 $M/N=1.5$ とする場合において、例えば $X(1)$ を変換した後の位置は $1 \times 1.5 = 1.5$ 、すなわち2になる。この2に相当する $X(k)$ を求めると、 $k = 2 \times (1/1.5) = 4/3$ に対応する。

【0031】そこで、図4のaに示すように、 $X(k)$ を3倍にオーバーサンプリングする。ここで、このオーバーサンプリングした振幅データを $X_{ovs}(k)$ とする。

【0032】すなわち、 $X_{ovs}(4/3)$ を $c'(2)$ として用いて、 $c(2)$ に置換する。

【0033】ここで、置換後の振幅データを図4のbに示す。

【0034】また、 $X(2)$ については、 $2 \times 1.5 = 3$ となるため、 $c(3)$ は $X(2)$ で置換される。 $X(3)$ については、 $3 \times 1.5 = 4.5$ となり、四捨五入すると5

になる。ここで、 $c'(5)$ に代入する $X_{ovs}(k)$ は、 $k=5(1/1.5)=10/3$ から、 $X_{ovs}(10/3)$ である。また、対応する $X(k)$ すなわち $X_{ovs}(k)$ が存在しない、例えば $c(1)$ 、 $c(4)$ は、零値のままである。

【0035】このようにして、 $N$ 個の振幅データを用いて、 $M$ 個の振幅データにデータ数変換した後、ステップS6に進んで、 $M$ 個の振幅データについて逆DFT処理が行われ時間軸の信号に再変換され、ステップS7では、逆DFT処理して得られた時間軸の信号を用いてLPC合成処理されて、音声信号が生成されて出力される。

【0036】例えば、上述の $M/N=1.5$ の場合、データ数変換を行わないで得られる音声信号の $1.5$ 倍のデータ数を含んでいるため、再生スピードは $1.5$ の逆数である $1/1.5=0.67$ 倍になる。すなわち、 $1/3$ または略33%だけ遅くなる。

【0037】上述の信号復号化方法を考慮して、上記信号復号化装置について説明する。なお、各部の動作で上記信号復号化方法の各ステップに対応する動作をステップ番号で示す。

【0038】図1において、逆量子化部4は、伝送信号入力端子13より入力される伝送用に量子化された信号を逆量子化処理し(ステップS2)、 $N$ 個の振幅データを出力する(ステップS3)。

【0039】データ数変換部5は、逆量子化部4より入力される $N$ 個の振幅データを用いて、上述した信号復号化方法に基づいて、 $M$ 個の振幅データにデータ数を変換し(ステップS4、S5)、逆直交変換部6に出力する。

【0040】逆直交変換部6は、上記 $M$ 個の振幅データを逆直交変換処理し(ステップS6)、LPC残差を求める。LPC合成フィルタ7は、該LPC残差に基づいてLPC合成し(ステップS7)、音声信号を得て出力端子14に送る。

【0041】ここで、上記信号復号化装置にデータを出力するための信号符号化装置のより詳しい具体例を図5に、また、上記信号復号化装置のより詳しい具体例を図6にそれぞれ示す。

【0042】図5及び図6では、信号符号化装置にて、入力信号の線形/非線形予測残差としてLPC成分とピッチ成分が除去されたLPC及びピッチ残差が求められ、このLPC及びピッチ残差に対して直交変換例えば離散フーリエ変換(DFT: discrete Fourier transform)処理が施され、直交変換係数データが得られる。また、信号復号化装置にて、上記直交変換係数データのデータ数が変換され、さらに逆直交変換、この場合逆DFT処理が施され得られたLPC及びピッチ残差に基づいて、ピッチ成分予測及びLPC予測を行いながら音声合成して出力信号が得られる。

【0043】そこで、図5において、入力端子21より

入力される音声信号(以下単に入力信号という)は、LPC分析部31及びLPC逆フィルタ33に送られる。

【0044】LPC分析部31は、上記入力信号の短期線形予測を行い、予測値を示すLPCパラメータをLPC出力端子22、ピッチ分析部32及びLPC逆フィルタ33に出力する。LPC逆フィルタ33は、上記LPCパラメータに基づいて、上記入力信号から予測値を差し引いて得られる残差、すなわちLPC残差をピッチ逆フィルタ34に出力する。

【0045】ピッチ分析部32は、上記LPCパラメータに基づいて、例えば自己相関分析を行うことで上記入力信号のピッチを取り出し、このピッチデータをピッチ出力端子23及びピッチ逆フィルタ34に送る。ピッチ逆フィルタ34は、上記LPC残差から上記ピッチ成分を差し引いて得られたLPC及びピッチ残差をDFT部35に送る。

【0046】DFT部35は、上記LPC及びピッチ残差を直交変換処理する。なお、ここでは、上述したように、この直交変換処理の一例としてDFT処理を行うものとする。上記LPC及びピッチ残差をDFT処理して得られた振幅データを量子化部36に送る。量子化部36は、上記振幅データを量子化し、伝送用データとして残差出力端子24に送る。なお、振幅データのデータ数を $N$ 個とする。

【0047】ここで、上記LPC出力端子22より出力されるLPCパラメータ、ピッチ出力端子23より出力されるピッチデータ及び残差出力端子24より出力される伝送用データは、記録媒体に記録されたり伝送系にて伝送されたりして、信号復号化装置に送られる。

【0048】また、図6に示した信号復号化装置において、残差入力端子25より送られる上記伝送用データは、逆量子化部41にて逆量子化され、振幅データに変換され、データ数変換部42に送られる。

【0049】データ数変換部42は、上述した信号復号化方法に基づいて、上記振幅データのデータ数を $N$ 個から $M$ 個に変換する。また、 $M$ 個の振幅データは、逆DFT部43に送られる。

【0050】逆DFT部43は、上記 $M$ 個の振幅データを逆DFT処理して、LPC及びピッチ残差を求めて、このLPC及びピッチ残差を重畳加算部44に送る。このとき、LPC及びピッチ残差のデータ数は、上記ピッチ逆フィルタ34にて出力されたLPC及びピッチ残差のデータ数の $M/N$ 倍になる。

【0051】重畳加算部44は、上記LPC及びピッチ残差を隣接ブロック間で重畳加算いわゆるオーバーラップ加算処理して、歪成分を抑えたLPC及びピッチ残差にして、ピッチ合成フィルタ45に送る。

【0052】ピッチ合成フィルタ45は、ピッチ入力端子26より送られる上記ピッチデータに基づいて、上記LPC及びピッチ残差のピッチ残差成分からピッチを算

10

20

30

40

50



出し、ピッチ成分を含んだLPC残差をLPC合成フィルタ46に送る。

【0053】LPC合成フィルタ46は、LPC入力端子27より送られる上記LPCパラメータに基づいて、音声信号の短期線形予測合成いわゆるLPC合成を行い、得られた音声信号を出力端子28に送る。

【0054】なお、出力端子28に送られる音声信号は、上記入力信号の周波数軸上でのデータ数が $M/N$ 倍、すなわち再生するのに要する時間が $M/N$ 倍の音声信号である。すなわち、再生スピードは $N/M$ 倍になる。

【0055】ここで、上記信号符号化装置及び上記信号復号化装置にて処理される音声信号の一例を図7及び図8に示す。図7は、上記信号符号化装置にて直交変換処理される以前の、すなわちデータ数変換前の時間軸のスペクトルを示す。図7において、1フレーム当たり160サンプルの音声信号が示されている。また、図8は、上記信号復号化装置にて逆直交変換された後の、すなわちデータ数変換後の時間軸のスペクトルを示す。

【0056】図7及び図8によれば、上記信号復号化装置のデータ変換処理にて直交変換係数データ数が1.5倍に変換された後に、逆直交変換後のスペクトルの1フレームも1.5倍のサンプルを有していることが示されている。すなわち、上記逆直交変換後のスペクトルは、1フレーム当たり240サンプル有する音声信号となっている。

【0057】以上、本発明に係る信号復号化方法及び信号復号化装置が適用される具体例を説明したが、本発明はこれら具体例に限定されることなく、種々の変更が可能である。

【0058】例えば、入力信号を直交変換する方法として離散フーリエ変換法を挙げたが、これに限定されることはなく、他に例えば離散コサイン変換法による変換法を用いても本発明の効果をを得ることができる。

【0059】また、データ数を変換する変換レートとして $M/N$ が1.5である場合を挙げたが、この $M/N$ は任意の値を当てることが可能である。従って、 $M/N$ が1より大きい場合はデータ数が増加するため再生スピードが遅くなり、 $M/N$ が1より小さい場合はデータ数が減少するため再生スピードが速くなる。

【0060】また、上記信号復号化装置に入力する直交変換係数データに変換する前に行う線形/非線形分析と

して、短期予測分析とピッチ分析とを行う例を挙げたが、これに限定されることなく、他の予測分析を行っても本発明と同様の効果を得ることができる。

【0061】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る信号復号化方法によれば、入力信号を短期予測分析し線形/非線形予測残差を直交変換した後に入力される直交変換係数データのデータ数を容易に他のデータ数に変換できる、すなわち再生スピードを簡単に制御することが可能になる。

【0062】また、本発明に係る信号復号化装置によれば、簡単な構成を付加するだけで、入力信号を線形/非線形予測分析して得られた線形/非線形予測残差を直交変換した後に入力される直交変換係数データのデータ数を容易に他のデータ数に変換できる、すなわち再生スピードを簡単に制御することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る信号復号化装置及び当該信号復号化装置に入力する伝送用データを作成する信号符号化装置の具体的な構成を示すブロック図である。

【図2】本発明に係る信号復号化方法による具体的な動作を示すフローチャートである。

【図3】上記信号復号化方法におけるデータ変換工程の一例を説明するための図である。

【図4】上記信号復号化方法におけるデータ変換工程の他の一例を説明するための図である。

【図5】上記信号符号化装置のより具体的な構成を示すブロック図である。

【図6】上記信号復号化装置のより具体的な構成を示すブロック図である。

【図7】上記信号符号化装置に入力される音声信号の一例を示す図である。

【図8】上記音声信号を上記信号復号化装置にて処理されて得られる音声信号を示す図である。

【符号の説明】

5 データ数変換部

6 逆直交変換部

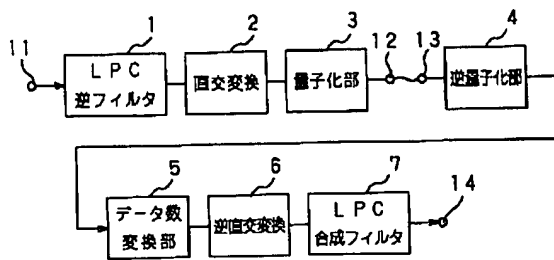
7 LPC合成フィルタ

42 データ数変換部

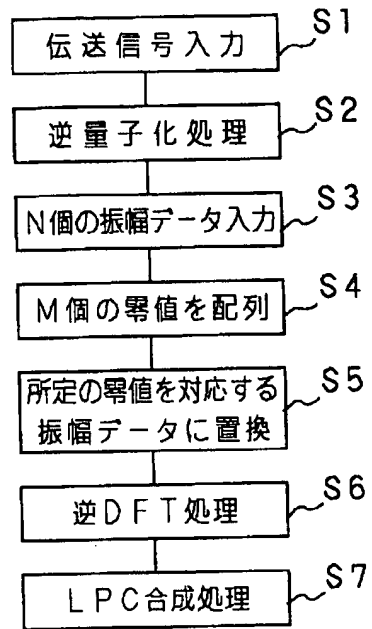
43 逆DFT部

46 LPC合成フィルタ

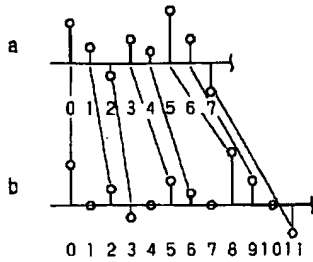
【図 1】



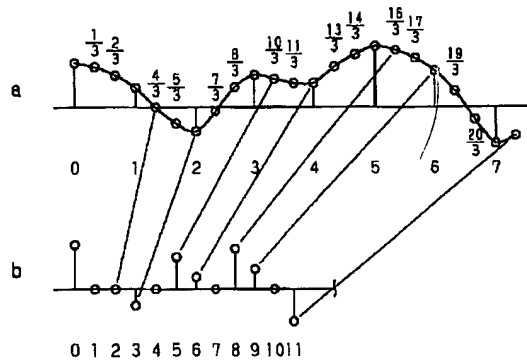
【図 2】



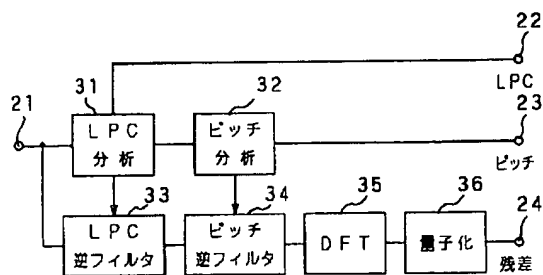
【図 3】



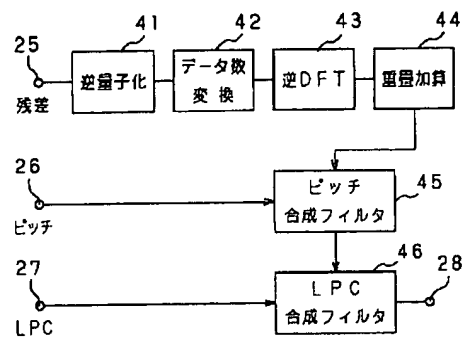
【図 4】



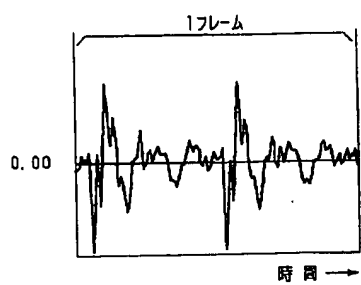
【図 5】



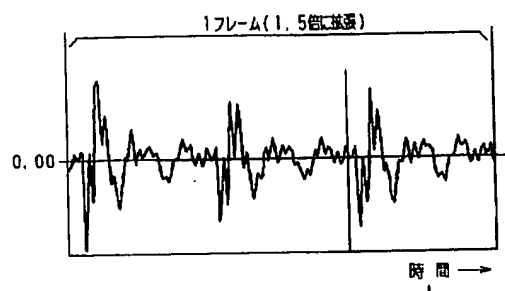
【図 6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 飯島 和幸  
東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号 ソニ  
ー株式会社内